

D 2



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 102 13 825 A 1**

51 Int. Cl. 7:  
**F 01 L 1/344**

21 Aktenzeichen: 102 13 825.7  
22 Anmeldetag: 27. 3. 2002  
43 Offenlegungstag: 7. 11. 2002

DE 102 13 825 A 1

30 Unionspriorität:  
P 01-99674 30. 03. 2001 JP

71 Anmelder:  
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

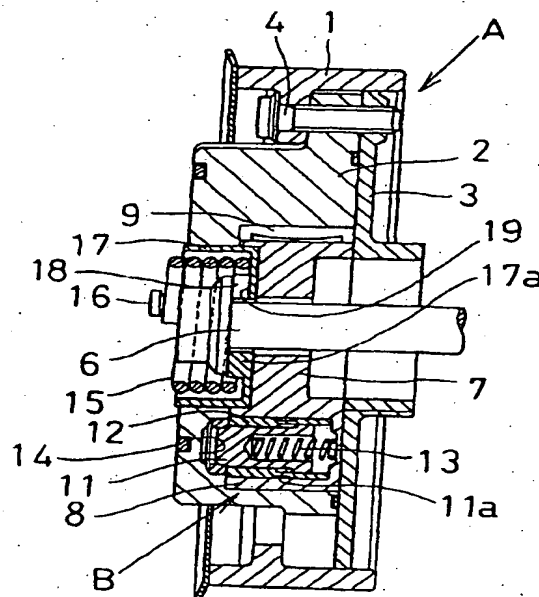
78 Vertreter:  
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner GbR, 80336 München

72 Erfinder:  
Takahashi, Kinya, Kariya, Aichi, JP; Kuroda, Koji,  
Kariya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Ventilzeitensteuervorrichtung

57 Eine Ventilzeitensteuervorrichtung zum Einstellen der Öffnungszeit eines Ventils von einem Verbrennungsmotor hat eine Drehfeder (15) mit einem Ende, die mit einem Schuhgehäuse (2) in Eingriff steht, und einem anderen Ende, das mit einem Flügelrotor (7) in Eingriff steht, um den Flügelrotor (7) relativ zu dem Schuhgehäuse (2) zu der Voreilseite oder der Nacheilseite zu drängen. Das Ende der Drehfeder (15), das mit dem Flügelrotor (7) in Eingriff steht, ist zusammen mit dem Flügelrotor (7) drehbar und in der radialen Richtung unter Bezugnahme auf die Drehfeder (15) nach innen gerichtet. Der Flügelrotor (7) hat eine Hakennut (19), mit der das nach innen gerichtete Ende der Drehfeder (15) in Eingriff steht. Somit kann ein angetriebenes Element mit dem Flügelrotor (7) kleiner gestaltet werden. Außerdem besteht kein Bedarf an einem Ausbilden der Hakennut (19) im Inneren des Flügels (8), so dass sich kein Kompromiss in Bezug auf die Festigkeit des Flügels (8) ergibt und ein Abdichten mit dem Flügel (8) erzielt wird.



DE 102 13 825 A 1

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Ventilzeitensteuervorrichtung zum Einstellen der Ventilzeit beim Öffnen eines Einlassventils oder eines Auslassventils von einem Verbrennungsmotor. Genauer gesagt bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine Ventilzeitensteuervorrichtung der Flügelart, die eine Drehfeder hat, um eine Drehlast zwischen einem Schuhgehäuse und einem Flügelrotor aufzubringen.

[0002] In der Vergangenheit ist eine Ventilzeitensteuervorrichtung der Flügelart mit dem folgenden Aufbau vorgeschlagen worden. Eine derartige Vorrichtung hat ein Schuhgehäuse, das drehbar mit einer Kurbelwelle (die einer Antriebswelle entspricht) angeordnet ist, und einen Flügelrotor, der drehbar mit einer Nockenwelle (die einer angetriebenen Welle entspricht) angeordnet ist, um den Flügelrotor relativ zu dem Schuhgehäuse zu drehen. Außerdem hat der Flügelrotor eine Vielzahl an Flügeln, die mit der Nockenwelle vorgesehen sind und die sich von dem Flügelrotor in einer radialen Richtung zu Kammern nach außen erstrecken, die in dem Schuhgehäuse ausgebildet sind. Die Flügel teilen jede Kammer in Voreilkammern und Nacheilkammern. Der Flügelrotor kann innerhalb des Schuhgehäuses zwischen der Voreilkammer und der Nacheilkammer hydraulisch gedreht werden, wodurch bewirkt wird, dass sich die Nockenwelle zu der Voreilseite oder zu der Nacheilseite verschiebt.

[0003] Wenn der Motor läuft, kann die Nockenwelle zu der Voreilseite angetrieben werden, indem das Moment zu dem Schuhgehäuse, dem Flügelrotor und der Nockenwelle nacheinander übertragen wird. Anders ausgedrückt nimmt der Flügelrotor eine Last in der Voreilrichtung auf. Daher kann, wenn der Flügelrotor sich zu der Voreilseite oder der Nacheilseite dreht, das Ansprechen der relativen Drehung zu der Voreilseite im Vergleich zu der relativen Drehung zu der Nacheilseite verringert werden.

[0004] Wenn die Ventilzeitensteuervorrichtung an der Nockenwelle an der Abgabeseite montiert ist, wird die Dauer des gleichzeitigen Öffnens des Einlassventils und des Auslassventils länger als erforderlich, wenn die Nockenwelle an der Auslassseite sich an der Nacheilposition zusammen mit der Nockenwelle an der Einlassseite beim Start des Motors befindet. Folglich treten Probleme während des Startens auf.

[0005] Um einen derartigen Nachteil zu beseitigen, sind andere herkömmliche Ventilzeitensteuervorrichtungen vorgeschlagen worden. Die ungeprüften Japanischen Patentveröffentlichungen (Kokai) Nr. Hei 11-294 121 (1999), 10-252 420 (1998) und 11-132 014 (1999) offenbaren derartige Vorrichtungen. Bei jeder dieser Veröffentlichungen ist eine technische Einrichtung offenbart, die die Enden einer Drehfeder mit einem Schuhgehäuse (oder einem zusammen mit dem Schuhgehäuse drehbaren Element) bzw. einem Flügelrotor in Eingriff bringt, um den Flügelrotor relativ zu dem Schuhgehäuse in einer Voreilrichtung zu drängen.

[0006] Bei der in jeder dieser Veröffentlichungen offenbarten herkömmlichen Ventilzeitensteuervorrichtung sind beide Enden der Drehfeder in der axialen Richtung der Drehfeder gerichtet. Der Flügelrotor hat eine axiale Öffnung für einen Eingriff eines axialen Endes der Drehfeder. In diesem Fall erfordert jedoch die Ausbildung einer derartigen axialen Öffnung eine größeren axialen Dicke (Querschnitt) des Flügelrotors und begrenzt jegliche Verringerung der eigentlichen Größe der Ventilzeitensteuervorrichtung bei beispielsweise einem Flügelrotor mit einem kleineren Querschnitt.

[0007] Gemäß Fig. 9 ist beispielsweise ein Ende J3 der mit dem Flügelrotor J1 in Eingriff zu bringenden Drehfeder

J2 gezeigt. Das Ende J3 ist so ausgebildet, das es sich in der radialen Richtung der Drehfeder J2 nach außen erstreckt. Eine Hakennut J4 für einen Eingriff mit dem Ende J3 der Drehfeder J2 ist in dem Flügelrotor J1 ausgebildet.

[0008] In diesem Fall ist jedoch gemäß Fig. 9 die Hakennut J4 in dem Flügel J5 ausgebildet, wenn sich die Hakennut J5 in der radialen Richtung der Drehfeder J2 nach außen erstreckt. Als ein Ergebnis werden derartige Probleme bewirkt, wie beispielsweise eine Abnahme der Festigkeit eines derartigen Flügels J5. Außerdem ist die Länge einer Dichtung bei dem Flügel J5 kürzer, so dass das Abdichtvermögen zwischen der Voreilkammer J6 und der Nacheilkammer J7, die durch den Flügel J5 getrennt sind, abnehmen kann, wenn der Flügel J5 kleiner gestaltet wird, um die Gesamtgröße der Ventilzeitensteuervorrichtung in vorteilhafterweise kleiner zu gestalten.

[0009] Andererseits besteht, wenn der Flügelrotor zu der Voreilseite oder Nacheilseite versetzt ist, eine Möglichkeit dahingehend, dass die Position der Drehfeder aufgrund einer Änderung der auf die Drehfeder aufgetragenen Federlast sich ändern kann. Wenn sich die Federlast ändert, wird der Windungsabschnitt der Drehfeder von der axialen Mitte des Windungsabschnitts schief, schräg oder exzentrisch, da die Drehfeder versucht, ihre geeignete Position für das Ändern der Last zu halten.

[0010] Es ist denkbar, dass die Drehfeder kein vorbestimmtes Moment dann erzeugt, wenn der Windungsabschnitt der Drehfeder schief oder exzentrisch wird. Außerdem ist es ebenfalls möglich, dass die Drehfeder mit einem anderen Bauteil in Kontakt gelangen kann und dieses Bauteil in ungeeigneter Weise aufgrund beispielsweise Schwingungen oder einem Reiben verschleißt, dass durch den Windungsabschnitt erzeugt wird, der schief oder exzentrisch ist.

[0011] Demgemäß ist es eine erste Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Ventilzeitensteuervorrichtung mit einer Drehfeder zu schaffen: (A) um den Flügelrotor relativ zu dem Schuhgehäuse zu der Voreilseite oder der Nacheilseite zu drängen; (B) um zu verhindern, dass der Flügelrotor innerhalb des Schuhgehäuses ein hohes Maß im Querschnitt hat oder dick ist; (C) um eine Abnahme der Festigkeit eines Flügels zu verhindern, der zwischen der Voreilkammer und der Nacheilkammer angeordnet ist; und (D) um eine Abnahme des Abdichtvermögens der Voreilkammer und der Nacheilkammer mit dem Flügel zu verhindern, indem eine Eingriffseinrichtung für die Drehfeder vorgesehen ist.

[0012] Eine zweite Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine verbesserte Ventilzeitensteuervorrichtung mit einer Drehfeder zu schaffen: (A), die die auf einer Änderung der auf die Drehfeder aufgetragenen Federlast beruhende Schrägstellung oder Exzentrizität eines Windungsabschnitts der Drehfeder verhindern kann; (B) die einen konstanten vorbestimmten Betrag eines Moments erzeugen kann; und (C) die einen Verschleiß an einem Abschnitt verhindern kann, wo er durch die Belastung der Drehfeder unerwartet bewirkt wird.

[0013] Bei einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist eine Ventilzeitensteuervorrichtung an einem Kraftübertragungssystem zum Übertragen einer Kraft von einer Antriebswelle eines Verbrennungsmotors zu einer angetriebenen Welle zum Öffnen und Schließen eines Ventils montiert. Die Vorrichtung bewirkt eine Phasendifferenz zwischen der Drehung der Antriebswelle und der Drehung der angetriebenen Welle. Außerdem ist ein Schuhgehäuse mit einer Kammer vorhanden, wobei das Schuhgehäuse zusammen mit entweder der Antriebswelle oder der angetriebenen Welle drehbar ist, wobei ein Flügelrotor zusammen mit der anderen Welle d. h. der Antriebswelle oder der ange-

triebenen Welle drehbar ist, wobei der Flügel die in dem Schuhgehäuse ausgebildete Kammer in eine Voreilkammer und eine Nacheilkammer teilt. Darüber hinaus ist eine Drehfeder vorhanden, von der ein Ende mit dem Schuhgehäuse oder einem zusammen mit dem Schuhgehäuse drehbaren Element in Eingriff steht und das andere Ende mit dem Flügelrotor oder einem zusammen mit dem Flügelrotor drehbaren Element in Eingriff steht, um den Flügelrotor relativ zu dem Schuhgehäuse zu einer Voreilseite oder Nacheilseite zu drängen. Das mit dem Flügelrotor oder dem zusammen mit dem Flügelrotor drehbaren Element in Eingriff stehende andere Ende der Drehfeder ist als ein nach innen gerichtetes Ende vorgesehen, das in der radialen Richtung der Drehfeder nach innen gerichtet ist, und der Flügelrotor oder das zusammen mit dem Flügelrotor drehbare Element hat eine Hakennut, mit der das nach innen gerichtete Ende der Drehfeder in Eingriff steht.

[0014] Die Hakennut für einen Eingriff der Drehfeder ist so ausgebildet, dass sie sich in der radialen Richtung der Drehfeder nach innen erstreckt. Anders ausgedrückt ist die Hakennut nicht an der Innenseite des Flügels zum Teil in der Voreilkammer und der Nacheilkammer ausgebildet. Dies ermöglicht, dass der Kompromiss in Bezug auf die Festigkeit des Flügels beim Verringern der Größe des Flügelrotors verhindert wird. Außerdem ist die Hakennut in der vorstehend beschriebenen Weise ausgebildet, so dass der Verschleiß des Flügelrotors in Kontakt mit der Drehfeder selbst dann verhindert kann, wenn der Flügelrotor aus einem Material mit geringer Härte wie beispielsweise Aluminium oder Weich-eisen hergestellt ist.

[0015] Bei dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann ein Ventilzeitensteuervorrichtung betrieben werden, ohne dass die Drehfeder aus dem Gleichgewicht gerät. Eine Schrägstellung oder Exzentrizität eines Windungsabschnittes der Drehfeder in Bezug auf die Wellenmitte tritt selbst dann nicht auf, wenn die auf die Drehfeder aufgebraachte Last sich bei Verschieben des Flügelrotors zu der Voreilseite oder Nacheilseite ändern kann. Dies ermöglicht das Erzeugen eines vorbestimmten Betrags eines Moments in konstanter Weise durch die Drehfeder unabhängig von der Änderung der Federlast, die auf die Drehfeder aufgebracht wird. Außerdem tritt ein frühzeitiger Verschleiß der anderen Teile durch die mit diesen Teilen in Kontakt stehende Drehfeder nicht auf.

[0016] Weitere Anwendungsbereiche der vorliegenden Erfindung gehen aus der nachstehend dargelegten detaillierten Beschreibung hervor. Es sollte verständlich sein, dass die detaillierte Beschreibung und die spezifischen Ausführungsbeispiele der Erfindung lediglich dem Zwecke der Veranschaulichung dienen und nicht dem Umfang der Erfindung einschränken sollen.

[0017] Die vorliegende Erfindung ist aus der detaillierten Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen besser verständlich.

[0018] Fig. 1 zeigt eine Querschnittsansicht einer Ventilzeitensteuervorrichtung bei einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0019] Fig. 2 zeigt eine Vorderansicht der Ventilzeitensteuervorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

[0020] Fig. 3 zeigt eine erläuternde Darstellung von einem Innenaufbau eines Schuhgehäuses.

[0021] Fig. 4 zeigt eine Querschnittsansicht entlang der axialen Richtung einer Ventilzeitensteuervorrichtung bei einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0022] Fig. 5 zeigt eine Vorderansicht der Ventilzeitensteuervorrichtung des zweiten Ausführungsbeispiels, bei der

eine Vorderplatte entfernt worden ist.

[0023] Fig. 6 zeigt eine Querschnittsansicht entlang der axialen Richtung einer Ventilzeitensteuervorrichtung bei einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0024] Fig. 7 zeigt eine Vorderansicht der Ventilzeitensteuervorrichtung des dritten Ausführungsbeispiels, bei der eine Schraube entfernt worden ist.

[0025] Fig. 8 zeigt eine Querschnittsansicht entlang der axialen Richtung einer Ventilzeitensteuervorrichtung bei einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0026] Fig. 9 zeigt eine Vorderansicht einer Ventilzeitensteuervorrichtung des Stands der Technik, bei der eine Vorderplatte entfernt worden ist.

[0027] Eine Ventilzeitensteuervorrichtung gemäß einem jeweiligen bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Die nachstehend dargelegte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele ist lediglich beispielartiger Natur und soll in keiner Weise die Erfindung, ihre Anwendung oder Benutzung einschränken.

[0028] Eine Ventilzeitensteuervorrichtung als ein erstes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist in den Fig. 1 bis 3 gezeigt. Von diesen Zeichnungen zeigt Fig. 1 eine Querschnittsansicht entlang einer axialen Richtung der Ventilzeitensteuervorrichtung zum Darstellen des Innenaufbaus der Ventilzeitensteuervorrichtung, zeigt Fig. 2 eine Vorderansicht der Ventilzeitensteuervorrichtung und zeigt Fig. 3 eine erläuternde Abbildung zur Veranschaulichung des Innenaufbaus eines Schuhgehäuses der Ventilzeitensteuervorrichtung. Die Ventilzeitensteuervorrichtung der vorliegenden Erfindung kann an einer Nockenwelle an der Auslassseite eines DOHC-Motors (double overhead camshaft = Motor mit zwei obenliegenden Nockenwellen) montiert werden, um von der Nockenwelle unabhängig von den Einlass- und Auslassventilen angetrieben zu werden. Die Ventilzeitensteuervorrichtung kann die Öffnungs-/Schließzeit der Auslassventile in einer aufeinanderfolgenden oder schrittartigen Weise ändern. Bei diesem Ausführungsbeispiel bezieht sich die nachstehend dargelegte Beschreibung auf die linke Seite von Fig. 1 als die Vorderseite der Ventilzeitensteuervorrichtung und bezieht sich die rechte Seite von Fig. 1 auf die hintere Seite.

[0029] Die Ventilzeitensteuervorrichtung weist ein Antriebselement A und ein angetriebenes Element B auf. Das Antriebselement A kann durch eine Kurbelwelle über einen Steuerriemen (oder eine Kette oder dergleichen) angetrieben werden und das angetriebene Element B kann durch das Antriebselement A angetrieben werden, um ein Antriebsmoment zu der Nockenwelle zu übertragen. Das heißt das angetriebene Element B wird relativ zu dem Antriebselement A durch die nachstehend beschriebenen Vorgänge gedreht, um die Nockenwelle zu der Voreilseite oder der Nacheilseite zu verschieben.

[0030] Das Antriebselement A besteht aus einer Steuerriemenscheibe 1 mit einer im Allgemeinen zylindrischen Form, die durch einen Steuerriemen angetrieben wird, einem Schuhgehäuse 2 und einer hinteren Platte 3, die in der Steuerriemenscheibe 1 eingebaut ist. Das Antriebselement A kann synchron zu einer Drehbewegung der Kurbelwelle gedreht werden. Außerdem sind die Steuerriemenscheibe 1, das Schuhgehäuse 2 und die hintere Platte 3 aneinander durch eine Vielzahl an Schrauben 4 befestigt. Darüber hinaus kann, wie dies in Fig. 2 gezeigt ist, das Antriebselement A durch den Steuerriemen in einer Richtung des Uhrzeigersinns gedreht werden. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird

eine derartige Richtung im Uhrzeigersinn als die Voreilrichtung erachtet. Außerdem sind, wie dies in Fig. 3 gezeigt ist, zwei oder mehr im Allgemeinen fächerförmige Druckkammern 5 (vier Kammern bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel) in dem Schuhgehäuse 2 ausgebildet.

[0031] Das angetriebene Element B hat einen Flügelrotor 7, der an der Nockenwelle durch Schrauben 6 fest befestigt ist. Der Flügelrotor 7 hat zwei oder mehr Flügel 8, die sich radial von dem Außenumfang des Flügelrotors 7 erstrecken. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind vier Flügel 8 vorhanden, wie dies gezeigt ist, wobei die Zahl nicht auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt ist. Die Flügel 8 sind in den einzelnen fächerförmigen Druckkammern 5 (ein Flügel pro Kammer) angeordnet, die zwischen den benachbarten vorstehenden Abschnitten des Schuhgehäuses 2 ausgebildet sind, und teilen jeweils die jeweiligen Kammern 5 in eine Voreilkammer 5a und eine Nacheilkammer 5b. Der Flügelrotor 7 ist in dem Schuhgehäuse 2 so ausgeführt, dass er bei einem Winkel innerhalb eines vorbestimmten Bereiches in Bezug auf das Schuhgehäuse 2 gedreht wird. Die Voreilkammer 5a und die Nacheilkammer 5b sind als hydraulische Kammern vorgesehen, die durch das Schuhgehäuse 2, die hintere Platte 3 und den Flügelrotor 7 umschlossen sind. Außerdem wird jede dieser Kammern 5a und 5b durch ein Dichtelement 9 oder dergleichen flüssigkeitsdicht gehalten, das an einer an dem Endstück des Flügels 8 ausgebildeten Nut angeordnet ist. Anders ausgedrückt ist die Voreilkammer 5a eine hydraulische Kammer zum Antreiben des Flügels 8 mit einem Öldruck in der Voreilrichtung, jedoch ist sie in einem Abschnitt der Kammer in einer der Drehrichtung entgegengesetzten Richtung relativ zu dem Flügel 8 ausgebildet. Die Nacheilkammer 5b ist eine hydraulische Kammer zum Antreiben des Flügels 8 mit einem Öldruck in der Nacheilrichtung, jedoch ist sie in der Richtung des Uhrzeigersinns relativ zu den Flügeln 8 ausgebildet.

[0032] Eine (nicht gezeigte) Hydraulikdifferenzerzeugungseinrichtung ist an der Ventilzeitensteuervorrichtung montiert, um ein Fluid wie beispielsweise Öl zu sowohl der Voreilkammer 5a als auch der Nacheilkammer 5b zu liefern und außerdem das Fluid aus den Kammern 5a und 5b ablaufen zu lassen. Anders ausgedrückt ist eine derartige Hydraulikdifferenzerzeugungseinrichtung als eine Einrichtung zum Erzeugen einer Differenz zwischen dem Öldruck in der Voreilkammer 5a und dem Öldruck in der Nacheilkammer 5b vorgesehen, um die Relativedrehung des Flügelrotors 7 gegenüber dem Schuhgehäuse 2 zu ermöglichen.

[0033] Eine derartige Einrichtung kann eine Einrichtung sein, die eine Ölpumpe, die durch eine Kurbelwelle angetrieben wird, ein oder mehrere Schaltventile zum Schalten von Kanälen für das Öl, das durch die Ölpumpe zu der Voreilkammer und der Nacheilkammer 5b gepumpt wird, ein elektromagnetisches Betätigungsglied zum Antreiben des Schaltventils und eine Steuereinrichtung zum Steuern des elektromagnetischen Betätigungsglieds aufweist. Außerdem steuert die Steuereinrichtung ein elektromagnetisches Betätigungsglied im Ansprechen auf die Antriebsbedingungen des Motors, wie beispielsweise der Kurbelwinkel, die Motordrehzahl und die Drosselöffnung, die durch verschiedene Arten an Sensoren erfasst werden können, wobei dadurch die Erzeugung eines Öldruckes zum Betätigen des Motors im Ansprechen auf die Antriebsbedingungen des Motors in sowohl der Voreilkammer 5a als auch der Nacheilkammer 5b ermöglicht wird.

[0034] Ein Arretierzapfen 11 (siehe Fig. 3) ist in einem der Flügel 8 montiert, um die Drehposition des Flügelrotors 7 zu einer vorbestimmten Voreilposition (beispielsweise die am weitesten voreilende Position) beim Starten des Motors zu fixieren. Der Arretierzapfen 11 wird in einen im Allge-

meinem zylindrisch geformten Führungsring 12 eingeführt, der im Presssitz in dem Flügel 8 sitzt, und wird zu der vorderen Seite durch eine Druckfeder 13 gedrängt. Dann kann der Flügelrotor 7 an dem Schuhgehäuse 12 in einem Zustand fixiert werden, bei dem der Kopfabschnitt des Arretierzapfens 11 in einem Einpassloch 14 sitzt, das in dem Schuhgehäuse 2 ausgebildet ist.

[0035] Ein Absatzabschnitt 11a ist als eine Vertiefung in der Mitte des Einrastzapfens 11 ausgebildet, damit der Arretierzapfen 11 zu der hinteren Seite (in der Richtung des Ausbreingriffbringens) durch einen Öldruck bewegt wird. Außerdem steht der Absatzabschnitt 11a mit der Voreilkammer 5a in Verbindung. Somit kann der Arretierzapfen 11 aus dem Einpassloch 14 entgegen der Filterkraft der Druckfeder 13 durch einen hydraulischen Druck entfernt werden, wenn das Hydrauliköl mit einem vorbestimmten Druck oder einem höheren Druck zu der Voreilkammer 5a geliefert wird.

[0036] Außerdem steht die vordere Endfläche des Arretierzapfens 11 mit der Nacheilkammer 5b in Verbindung. Somit kann der Arretierzapfen 11 aus dem Einpassloch 14 entgegen der Federkraft der Druckfeder 13 durch einen hydraulischen Druck entfernt werden, wenn das Hydrauliköl mit einem vorbestimmten Druck oder einem höheren Druck zu der Nacheilkammer 5b geliefert wird.

[0037] Eine Drehfeder 15 ist an der Ventilzeitensteuervorrichtung montiert, um das angetriebene Element B relativ zu dem Antriebselement A zu der Voreilseite zu drängen. Ein erstes Ende der Drehfeder 15 steht mit dem Schuhgehäuse 2 oder einem mit dem Schuhgehäuse 2 drehbaren Element in Eingriff und ein zweites Ende steht mit dem Flügelrotor 7 oder einem mit dem Flügelrotor 7 drehbaren Element in Eingriff. Bei diesem Ausführungsbeispiel steht ein Ende der Drehfeder 15 mit einem Federeingriffszapfen 16 in Eingriff, der an der vorderen Fläche des Schuhgehäuses 2 im Presssitz sitzt und dort befestigt ist, und das andere Ende steht mit einer Scheibe 17 in Eingriff, die in dem Flügelrotor 7 im Presssitz sitzt und dort fixiert ist.

[0038] Die Scheibe 17 nimmt das Befestigungsmoment einer Schraube 6 auf, die zum Befestigen des Flügelrotors 7 an der Nockenwelle verwendet wird, während die Drehfeder 15 gehalten wird, um eine Beeinträchtigung zwischen der Drehfeder 15 und dem Flügelrotor 7 zu verhindern. Da außerdem die Schraube 6 durch die Scheibe 17 hindurch sitzt, die aus einem harten Metall wie beispielsweise Eisen oder rostfreier Stahl hergestellt sein kann, wird ein Verschleiß oder eine Verformung des Flügelrotors 7 durch die Schraube 6 verhindert, da der Flügelrotor 7 aus Aluminium oder einem weichen Eisen hergestellt werden kann.

[0039] Der Eingriff zwischen dem Ende der Drehfeder 15 und dem Flügelrotor 7 ist nachstehend beschrieben. Das nach innen gerichtete Ende 18 der Drehfeder 15, das mit der Scheibe 17 (ein mit dem Flügelrotor 7 drehbares Element) in Eingriff steht, ist so ausgebildet, dass es in der radialen Richtung zu der Mitte der Drehfeder 15 hin gerichtet ist, wie dies in den Fig. 1 und 2 gezeigt ist.

[0040] Außerdem hat die Scheibe 17 eine Hakennut 19 für einen Eingriff mit dem nach innen gerichteten Ende 18 der Drehfeder 15. Die Hakennut 19 ist an einer Buchse 17a der Scheibe 17 unter der Tragfläche der Schraube 6 (an der rechten Seite von Fig. 1) ausgebildet. Wie dies in Fig. 2 gezeigt ist, ist die Hakennut 19 in der radialen Richtung zu der Mitte der Drehfeder 15 hin ausgebildet.

[0041] Bei der Ventilzeitensteuervorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels ist daher das Ende der Drehfeder 15, das mit dem Flügelrotor 7 in Eingriff steht, in der radialen Richtung zu der Mitte der Drehfeder hin ausgebildet, und die Hakennut 19, die mit diesem Ende in Eingriff steht, ist ebenfalls nach innen gerichtet in der radialen Richtung der

Drehfeder 15 ausgebildet.

[0042] Daher sind das nach innen gerichtete Ende 18 und die Hakennut 19 in der radialen Richtung (senkrecht zu der axialen Richtung) der Drehfeder 15 ausgebildet, so dass kein Bedarf an einem Ausbilden eines Lochs für einen Eingriff der Drehfeder an dem Flügelrotor (oder dem mit dem Flügelrotor drehbaren Element) in seiner axialen Richtung besteht, wie dies bei der Technologie nach dem Stand der Technik der Fall ist. Als ein Ergebnis wird es möglich, zu verhindern, dass die Flügelrotorseite des Schuhgehäuses unnötigerweise einen größeren Querschnitt hat oder dick ist. [0043] Außerdem ist die Hakennut 19 in der radialen Richtung der Drehfeder 15 nach innen gerichtet ausgebildet, so dass die Hakennut 19 nicht im Inneren des Flügels 8 ausgebildet werden kann. Daher ergibt sich kein Kompromiss im Hinblick auf die Festigkeit des Flügels 8. Außerdem ermöglicht ein derartiger Aufbau der Hakennut 19, dass die Größe des Flügelrotors 7 im Vergleich zu dem herkömmlichen Aufbau verkleinert wird. Darüber hinaus ist die Hakennut 19 nicht an der Innenseite des Flügels 8 ausgebildet, wobei daher die Dichtungslänge des Flügels 8 nicht kürzer wird, so dass eine geeignete Abdichtung zwischen der Voreilkammer 5a und der Nacheilkammer 5b erzielt werden kann.

[0044] Bei der vorstehend beschriebenen Ventilzeitensteuervorrichtung des ersten Ausführungsbeispiels ist die Hakennut 19 für den Eingriff mit der Drehfeder 15 an der Buchse 17a unter der Tragfläche der Schraube 6 ausgebildet, so dass die Drehfeder 15 mit der Scheibe 17 in Kontakt gebracht wird, die aus einem Material mit einer hohen Härte hergestellt ist. Daher kann der Verschleiß des mit der Drehfeder 15 in Kontakt stehenden Flügelrotors 7 vermieden werden, obgleich der Flügelrotor 7 aus einem Material mit einer vergleichsweise geringen Härte wie beispielsweise Aluminium oder Weicheisen hergestellt ist.

[0045] Eine Ventilzeitensteuervorrichtung als ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist in den Fig. 4 und 5 gezeigt. Fig. 4 zeigt eine Querschnittsansicht entlang einer axialen Richtung der Ventilzeitensteuervorrichtung zur Darstellung des Aufbaus der Ventilzeitensteuervorrichtung. Fig. 5 zeigt eine Vorderansicht der Ventilzeitensteuervorrichtung in dem Zustand, bei dem eine Vorderplatte entfernt ist. Nachstehend beziehen sich bei dem zweiten Ausführungsbeispiel und den folgenden Ausführungsbeispielen die gleichen Bezugszeichen wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel auf ähnliche Bauteile wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0046] Bei der bei dem ersten Ausführungsbeispiel beschriebenen Ventilzeitensteuervorrichtung ist die Vorderseite der Kammer 5 durch das Schuhgehäuse 2 selbst geschlossen. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist andererseits die Vorderseite der Kammer 5 durch eine vordere Platte 21 geschlossen, die die Form einer Scheibe hat. Darüber hinaus steht bei dem ersten Ausführungsbeispiel die Schuhgehäuseseite der Drehfeder 15 mit dem Schuhgehäuse 2 über den Federeingriffszapfen 16 in Eingriff. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel steht andererseits die Schuhgehäuseseite der Drehfeder 15 mit dem Schuhgehäuse 2 über die vordere Platte 21 in Eingriff. Darüber hinaus ist bei dem zweiten Ausführungsbeispiel die Funktion der Steuerriemenscheibe 1 von dem ersten Ausführungsbeispiel durch die hintere Platte 3 ausgeführt.

[0047] Bei dem vorstehend beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel ist die Scheibe 17 zwischen der Schraube 6 und der Drehfeder 15 angeordnet, da der Flügelrotor 7 aus einem vergleichsweise weichen Material wie beispielsweise Aluminium oder Weicheisen hergestellt ist. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist andererseits der Flügelrotor 7

aus einem Material mit hoher Härte wie beispielsweise normales Eisen ausgebildet und daher kann die Scheibe weggelassen werden. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist daher die Hakennut 19 direkt in dem Flügelrotor 7 ausgebildet. Das heißt die Hakennut 19 des zweiten Ausführungsbeispiels ist an einem vorderen vorstehenden Abschnitt 22 des Flügelrotors 7 unter der Tragfläche der Schraube 6 ausgebildet.

[0048] Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist genau wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel der Endabschnitt der Drehfeder 15 in der radialen Richtung zu der Mitte des Windungsabschnitts hin ausgebildet. Außerdem ist die Hakennut 19 für einen Eingriff der Drehfeder 15 in der radialen Richtung zu der Mitte des Windungsabschnitts hin ausgebildet. Genau wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist es möglich, ein dünneres angetriebenes Element B anzuwenden, das heißt ein angetriebenes Element B mit einem kleineren Querschnitt in seiner axialen Richtung ohne ein Ausbilden der Hakennut 19 in dem Flügel 8. Daher ergibt sich kein Kompromiss im Hinblick auf die Festigkeit des Flügels 8. Außerdem wird ein Abdichten zwischen der Voreilkammer 5a und der Nacheilkammer 5b durch den Flügel 8 erzielt.

[0049] Nachstehend ist ein drittes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung einer Ventilzeitensteuervorrichtung unter Bezugnahme auf die Fig. 6 und 7 beschrieben. Von diesen Zeichnungen zeigt Fig. 6 eine Querschnittsansicht entlang einer axialen Richtung der Ventilzeitensteuervorrichtung zum Veranschaulichen des Aufbaus der Ventilzeitensteuervorrichtung. Fig. 7 zeigt eine Vorderansicht der Ventilzeitensteuervorrichtung bei Fehlen der Schraube 6.

[0050] Bei dem dritten Ausführungsbeispiel und den weiteren Ausführungsbeispielen ist der Umfang eines Windungsstützelements 30 in einem Windungsabschnitt der Drehfeder 15 umschlossen. Das Windungsstützelement 30 ist an dem Schuhgehäuse 2 (oder an einem mit dem Schuhgehäuse 2 drehbaren Element) oder an dem Flügelrotor 7 (oder an einem mit dem Flügelrotor 7 drehbaren Element) montiert und ist dafür verantwortlich, dass verhindert wird, dass der Windungsabschnitt exzentrisch oder schief wird.

[0051] Das Windungsstützelement 30 des vorliegenden Ausführungsbeispiels ist mit der bei dem ersten Ausführungsbeispiel beschriebenen harten Scheibe 17 einstückig ausgebildet. Wie dies in Fig. 6 gezeigt ist, weist das Windungsstützelement 30 die Buchse 17a, die an der Tragfläche der Schraube 6 ausgebildet ist, und die Innenumfangswand 31 auf, die sich von der Buchse 17a nach vorn erstreckt.

[0052] Die Außenumfangswand des Windungsstützelements 30 (die Buchse 17a und die Innenumfangswand 31) hat die Form eines Zylinders. Außerdem ist der Außendurchmesser des Windungsstützelements 30 im Wesentlichen der gleiche wie der Innendurchmesser des Windungsabschnitts der Drehfeder 15. Daher beschränkt das Windungsstützelement 30 die Form oder Position des Windungsabschnitts der Drehfeder innerhalb eines vorbestimmten Bereichs, indem es an der Innenseite und Außenseite des Windungsabschnitts angeordnet ist, um zu verhindern, dass der Windungsabschnitt exzentrisch, schräg oder schief wird.

[0053] Die Ventilzeitensteuervorrichtung des vorliegenden Ausführungsbeispiels ist in der vorstehend beschriebenen Weise derart aufgebaut, dass die Position der Drehfeder 15 an Ort und Stelle gehalten werden kann, obwohl die auf die Drehfeder 15 aufgebrachte Federlast sich ändert, wenn der Flügelrotor 7 zu der Voreilseite oder zu der Nacheilseite versetzt wird. In diesem Fall wird darüber hinaus der Windungsabschnitt der Drehfeder nicht schief, schräg oder exzentrisch von der axialen Mitte der mit den Windungen versehenen Feder, da die Drehfeder 15 ihre gestaltete geeig-

nete Form selbst während eines Lastwechsels beibehalten wird. Folglich ist es möglich, dass die Drehfeder 15 in konstanter Weise den vorbestimmten Momentbetrag unabhängig von dem Vorhandensein oder Fehlen der Schwankungen in der Federlast auf die Drehfeder 15 erzeugt. Außerdem tritt, da die Drehfeder 15 ihre Position beibehält, ein Verschleiß von benachbarten oder anderen Teilen durch die Drehfeder 15, die mit den anderen Teilen (beispielsweise das Schuhgehäuse 2, die (nicht gezeigte) Vorderplatte und dergleichen) in Kontakt gelangen könnte, nicht auf.

[0054] Nachstehend ist unter Bezugnahme auf Fig. 8 eine Ventilzeitensteuervorrichtung eines vierten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung beschrieben. Fig. 8 zeigt eine Querschnittsansicht entlang einer axialen Richtung der Ventilzeitensteuervorrichtung zur Veranschaulichung des Innenaufbaus der Ventilzeitensteuervorrichtung. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind das Windungsstützelement 30 (das heißt die Buchse 17a und die Innenumfangswand 31) und die Scheibe 17 separate Teile aus den nachstehend dargelegten Gründen.

[0055] Bei dem vorstehend beschriebenen dritten Ausführungsbeispiel ist das Windungsstützelement 30 (die Buchse 17a und die Innenumfangswand 31) so ausgeführt, dass es mit der an dem Flügelrotor 7 zu befestigenden (oder mit diesem in Eingriff stehenden) Scheibe 17 einstückig ausgebildet ist. Wenn ein derartiges Element (das heißt das Spulenstützelement 30 und die Scheibe 17) unter Verwendung eines gesinterten Materials vorbereitet wird, wird vorzugsweise der ausgedünnte Abschnitt der Innenumfangswand 31 oder dergleichen ohne Nachbehandlung gesintert. Wenn es schwierig ist, den ausgedünnten Abschnitt unter Verwendung des Sinterprozesses auszubilden, muss der ausgedünnte Abschnitt einer Nachbehandlung unterworfen werden. Anders ausgedrückt kann der ausgedünnte Abschnitt nachbehandelt werden, indem ein spanender Vorgang an dem gesinterten dickwandigen Material ausgeführt wird, wenn eine Schwierigkeit beim Ausbilden des ausgedünnten Abschnitts durch Sintern vorhanden ist. In diesem Fall nehmen jedoch die Herstellkosten für dieses Teil zu. Alternativ nimmt die Dicke des sich ergebenden Elements zu, wenn das vorstehend beschriebene Element (das heißt das Windungsstützelement 30 und die Scheibe 17) unter Verwendung einer Presse vorbereitet wird. In diesem Fall wird es sehr schwierig, das Spulenstützelement 30 zu behandeln. Darüber hinaus nehmen die Kosten selbst dann zu, wenn das Windungsstützelement 30 (das heißt das Windungsstützelement 30 und die Scheibe 17) durch Abtrennen eines massiven Metalls vorbereitet wird.

[0056] Im Falle des Auftretens der vorstehend dargelegten Probleme löst das vierte Ausführungsbeispiel diese Probleme, da das Windungsstützelement 30 (das heißt die Buchse 17a und die Innenumfangswand 31) und die Scheibe 17 unabhängige Stücke sind, die separat voneinander hergestellt werden, wodurch ihre Formen vereinfacht werden. Daher können die Kosten zum Ausbilden der Windungsstütze minimal gestaltet werden. Darüber hinaus können die gleichen Effekte wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel erzielt werden.

[0057] Bei einem fünften Ausführungsbeispiel, das jedoch nicht in einer Zeichnung gezeigt ist, weist die Ventilzeitensteuervorrichtung den gleichen Aufbau wie bei dem dritten oder vierten Ausführungsbeispiel mit der Ausnahme auf, dass das Windungsstützelement 30 direkt an einem Flügelrotor 7 ausgebildet ist.

[0058] Bei dem vorstehend beschriebenen dritten und vierten Ausführungsbeispiel wird der Flügelrotor 7 unter Verwendung eines vergleichsweise weichen Materials wie beispielsweise Aluminium oder Weicheisen vorbereitet und

somit wird die Scheibe 17 zwischen dem Rotor 7 und der Schraube 6 und der Drehfeder 15 angeordnet. Im Gegensatz dazu wird wie bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der Flügelrotor 7 des fünften Ausführungsbeispiels unter Verwendung eines Materials mit hoher Härte wie beispielsweise Eisen ausgebildet, so dass die Scheibe 17 weggelassen werden kann und das Windungsstützelement 30 direkt an dem Flügelrotor 7 ausgebildet werden kann. Darüber hinaus weist das Windungsstützelement 30 von diesem Ausführungsbeispiel einen vorderen vorstehenden Abschnitt 22 auf, der um die Tragfläche der Schraube 6 herum ausgebildet ist, und eine Innenumfangswand 31 auf, die sich von dem vorderen vorstehenden Abschnitt 22 erstreckt. Folglich können die gleichen Vorteile wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel auch bei dem fünften Ausführungsbeispiel erzielt werden.

[0059] Nachstehend sind abgewandelte Ausführungsbeispiele beschrieben.

[0060] Bei jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele hat die Ventilzeitensteuervorrichtung vier Kammern 5 in dem Schuhgehäuse 2 und vier Flügel 8, die sich radial von dem Außenumfang des Flügelrotors 7 erstrecken. Gemäß den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung ist jedoch der Aufbau der Ventilzeitensteuervorrichtung nicht auf den in den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen offenbarten Aufbau beschränkt. Die Anzahl an Kammern 5 und Flügeln 8 kann eins oder mehr betragen, so dass die Vorrichtung mit einer anderen Anzahl an Kammern 5 oder Flügeln 8 hergestellt werden kann. Beispielsweise können drei Kammern 5 an dem Schuhgehäuse 2 ausgebildet werden und können drei Flügel 8 an dem Umfang des Flügelrotors 7 ausgebildet werden oder können alternativ zwei Kammern 5 an dem Schuhgehäuse 2 ausgebildet werden und können zwei Flügel 8 an dem Umfang des Flügelrotors 7 ausgebildet werden.

[0061] Bei jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele ist die vorliegende Erfindung auf eine Ventilzeitensteuervorrichtung angewendet, die an der Nockenwelle an der Auslassseite eines Motors montiert wird. Gemäß den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung ist es ebenfalls möglich, die Ausführungsbeispiele bei einer Ventilzeitensteuervorrichtung anzuwenden, die an der Nockenwelle an der Einlassseite eines Motors montiert ist.

[0062] Darüber hinaus ist bei jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele der Flügelrotor 7 an der Endfläche der Nockenwelle befestigt. Gemäß der vorliegenden Erfindung kann jedoch die Nockenwelle derart eingerichtet sein, dass sie sich durch die Mitte des Flügelrotors 7 erstreckt. Außerdem hat bei jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele die beispielartig ausgeführte Vorrichtung den Arretierzapfen 11, der axial so beweglich ist, dass er in das Einpassloch 14 gesetzt wird. Gemäß der vorliegenden Erfindung sind die Ausführungsbeispiele jedoch nicht auf einen derartigen Aufbau beschränkt. Der Arretierzapfen 5 kann radial bewegt werden, um in das Einpassloch 14 gesetzt zu werden. In diesem Fall kann das Einpassloch 14 an der Innenumfangswand des Schuhgehäuses 2 ausgebildet sein. Außerdem kann der Arretierzapfen 11 in dem Schuhgehäuse 2 untergebracht sein, während das Einpassloch 14 an dem Flügelrotor 7 ausgebildet sein kann.

[0063] Bei jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele wird das Schuhgehäuse 2 zusammen mit der Kurbelwelle (Antriebswelle) gedreht, während der Flügelrotor 7 zusammen mit der Nockenwelle (angetriebene Welle) gedreht wird. Die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sind jedoch nicht auf einen derartigen Aufbau beschränkt. Der Flügelrotor 7 kann zusammen mit der Kurbelwelle (Antriebswelle) gedreht werden, während das Schuh-



gehäuse 2 zusammen mit der Nockenwelle (angetriebene Welle) gedreht werden kann. Darüber hinaus ist bei jedem der vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele die Drehfeder 15 an der Vorderseite (die zu der Nockenwellenseite entgegengesetzt ist) des Flügelrotors 7 angeordnet. Jedoch sind die Ausführungsbeispiele nicht auf einen derartigen Aufbau beschränkt. Die Drehfeder 15 kann an der hinteren Seite (an der Nockenwellenseite) des Flügelrotors 7 angeordnet sein.

[0064] Die Beschreibung der vorliegenden Erfindung ist lediglich beispieldartiger Natur und somit sollen vom Umfang der Erfindung nicht abweichende Veränderungen und Abwandlungen in den Umfang der Erfindung fallen. Derartige Veränderungen werden nicht als abweichend vom Umfang der Erfindung erachtet.

[0065] Die Ventilzeitensteuervorrichtung zum Einstellen der Öffnungszeit eines Ventils von einem Verbrennungsmotor hat eine Drehfeder 15 mit einem Ende, die mit einem Schuhgehäuse 2 in Eingriff steht, und einem anderen Ende, das mit einem Flügelrotor 7 in Eingriff steht, um den Flügelrotor 7 relativ zu dem Schuhgehäuse 2 zu der Voreilseite oder der Nacheilseite zu drängen. Das Ende der Drehfeder 15, das mit dem Flügelrotor 7 in Eingriff steht, ist zusammen mit dem Flügelrotor 7 drehbar und in der radialen Richtung unter Bezugnahme auf die Drehfeder 15 nach innen gerichtet. Der Flügelrotor 7 hat eine Hakennut 19, mit der das nach innen gerichtete Ende der Drehfeder 15 in Eingriff steht. Somit kann ein angetriebenes Element mit dem Flügelrotor 7 kleiner gestaltet werden. Außerdem besteht kein Bedarf an einem Ausbilden der Hakennut 19 im Inneren des Flügels 8, so dass sich kein Kompromiss in Bezug auf die Festigkeit des Flügels 8 ergibt und ein Abdichten mit dem Flügel 8 erzielt wird.

#### Patentansprüche

1. Ventilzeitensteuervorrichtung, die an einem Kraftübertragungssystem zum Übertragen einer Kraft von einer Antriebswelle eines Verbrennungsmotors zu einer angetriebenen Welle für ein Öffnen und Schließen eines Ventils montiert ist und zum Bewirken einer Phasendifferenz zwischen der Drehung der Antriebswelle und der Drehung der angetriebenen Welle vorgesehen ist, mit:  
einem Schuhgehäuse (2) mit einer Kammer (5), wobei das Schuhgehäuse (2) zusammen mit entweder der Antriebswelle oder der angetriebenen Welle drehbar ist;  
einem Flügelrotor (7) mit einem Flügel (8), wobei der Flügelrotor (7) zusammen mit der anderen Welle das heißt der angetriebenen Welle oder der Antriebswelle drehbar ist, wobei der Flügel (8) die in dem Schuhgehäuse (2) ausgebildete Kammer (5) in eine Voreilkammer (5a) und eine Nacheilkammer (5b) teilt; und  
einer Drehfeder (15) mit einem ersten Ende, die mit dem Schuhgehäuse (2) oder einem mit dem Schuhgehäuse (2) zusammen drehbaren Element in Eingriff steht, und einem zweiten Ende, das mit dem Flügelrotor (7) oder einem zusammen mit dem Flügelrotor (7) drehbaren Element in Eingriff steht, um den Flügelrotor (7) relativ zu dem Schuhgehäuse (2) zu einer Voreilseite oder einer Nacheilseite zu drängen, wobei das zweite Ende der Drehfeder (15), das mit dem Flügelrotor (7) oder dem mit dem Flügelrotor (7) zusammen drehbaren Element in Eingriff steht, zu einer Mitte der Drehfeder (15) entlang der radialen Bahn der Drehfeder (15) gerichtet ist, und der Flügelrotor (7) oder das mit dem Flügelrotor (7) drehbare Element eine Hakennut (19) hat, mit der das zweite Ende der Drehfeder

(15) in Eingriff steht und der Flügelrotor (7) eine Scheibe (17) hat, um den Flügelrotor (7) an der angetriebenen Welle unter Verwendung einer Schraube (6) zu befestigen, die durch ein Loch der Scheibe (17) tritt, und die Hakennut (19) an einer Buchse (17a) der Scheibe (17) ausgebildet ist, die um die Tragfläche der Schraube (6) herum angeordnet ist.

2. Ventilzeitensteuergerät, das an einem Kraftübertragungssystem zum Übertragen einer Kraft von einer Antriebswelle eines Verbrennungsmotors zu einer angetriebenen Welle zum Öffnen und Schließen eines Ventils montiert ist und zum Bewirken einer Phasendifferenz zwischen der Drehung der Antriebswelle und der Drehung der angetriebenen Welle vorsieht, mit:  
einem Schuhgehäuse (2) mit einer Kammer (5), wobei das Schuhgehäuse (2) zusammen mit entweder der Antriebswelle oder der angetriebenen Welle drehbar ist;  
einem Flügelrotor (7) mit einem Flügel (8), wobei der Flügelrotor (7) mit der anderen Welle das heißt der angetriebenen Welle oder der Antriebswelle zusammen drehbar ist, wobei der Flügelrotor (7) die in dem Schuhgehäuse (2) ausgebildete Kammer (5) in eine Voreilkammer (5a) und eine Nacheilkammer (5b) teilt; und

einer Drehfeder (15) mit einem ersten Ende, das mit dem Schuhgehäuse (2) oder einem zusammen mit dem Schuhgehäuse (2) drehbaren Element in Eingriff steht, und einem zweiten Ende, das mit dem Flügelrotor (7) oder einem zusammen mit dem Flügelrotor (7) drehbaren Element in Eingriff steht, um den Flügelrotor (7) relativ zu dem Schuhgehäuse (2) zu einer Voreilseite und einer Nacheilseite zu drängen, wobei die Drehfeder (15) einen Windungsabschnitt hat, der an einem Umfang eines Windungsstützelements angebracht ist, das an dem Schuhgehäuse (2) oder an dem zusammen mit dem Schuhgehäuse (2) drehbaren Element oder an dem Flügelrotor (7) oder an dem mit dem Flügelrotor (7) drehbaren Element ausgebildet ist, und das Windungsstützelement am Ort und Stelle angeordnet ist, um zu verhindern, dass der Windungsabschnitt exzentrisch oder schief wird.

3. Ventilzeitensteuervorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei

der Flügelrotor (7) eine Scheibe (17) zum Befestigen des Flügelrotors (7) an der angetriebenen Welle unter Verwendung einer Schraube (6) hat, die durch das Loch der Scheibe (17) tritt, und  
das Windungsstützelement an einer Buchse (17a) ausgebildet ist, die um die Tragfläche der Schraube (6) angeordnet ist und die einstückig mit der Scheibe (17) ausgebildet ist, oder an einer Buchse (17a) ausgebildet ist, die zwischen der Scheibe (17) und der Schraube (6) angeordnet ist.

4. Ventilzeitensteuervorrichtung mit:  
einem Schuhgehäuse (2), das eine Kammer (5) definiert;

einem Flügelrotor (7) und einem Flügel (8), wobei der Flügel (8) die in dem Schuhgehäuse (2) ausgebildete Kammer (5) in eine Voreilkammer (5a) und eine Nacheilkammer (5b) teilt; und einer Drehfeder (15) mit einem ersten Ende, das mit dem Schuhgehäuse (2) oder einem zusammen mit dem Schuhgehäuse (2) drehbaren Element in Eingriff steht, und einem zweiten Ende, das mit dem Flügelrotor (7) oder mit einem mit dem Flügelrotor (7) zusammen drehbaren Element in Eingriff steht,

wobei die Drehfeder (15) den Flügelrotor (7) relativ zu dem Schuhgehäuse (2) zu einer Voreilseite oder einer

Nacheilseite drängt,  
wobei das zweite Ende der Drehfeder (15), das mit dem  
Flügelrotor (7) oder mit dem zusammen mit dem Flü-  
gelrotor (7) drehbaren Element in Eingriff steht, radial  
in Bezug auf die Drehfeder (15) zu der Mitte der Dreh- 5  
feder (15) hin ausgebildet ist, und der Flügelrotor (7)  
oder das zusammen mit dem Flügelrotor (7) drehbare  
Element eine Hakennut (19) definiert, mit der das  
zweite Ende der Drehfeder (15) in Eingriff steht und  
wobei der Flügelrotor (7) eine Buchse (17a), die ein 10  
Loch definiert, einen Außenwandabschnitt und einen  
Scheibenabschnitt (17) hat, wobei die Buchse (17a),  
der Außenwandabschnitt und der Scheibenabschnitt  
(17) zum Befestigen des Flügelrotors (7) unter Verwen-  
dung einer Schraube (6) verwendet wird, die durch das 15  
Loch der Buchse (17a) tritt, und wobei die Drehfeder  
(15) innerhalb der Buchse (17a) und dem Außenwand-  
abschnitt sitzt und die Schraube (6) umgibt.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

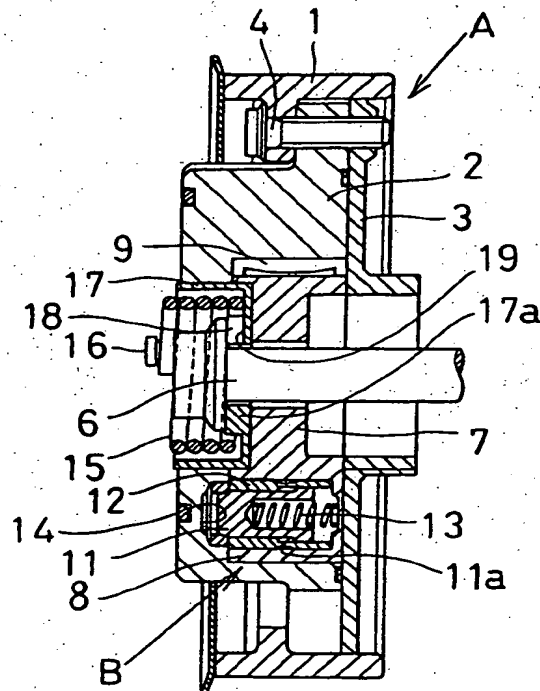
55

60

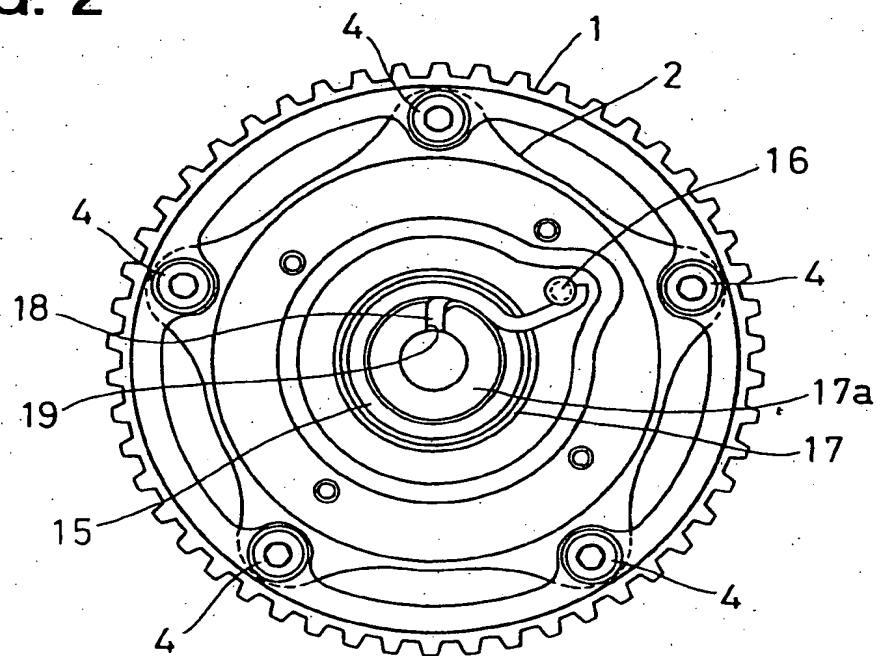
65



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**

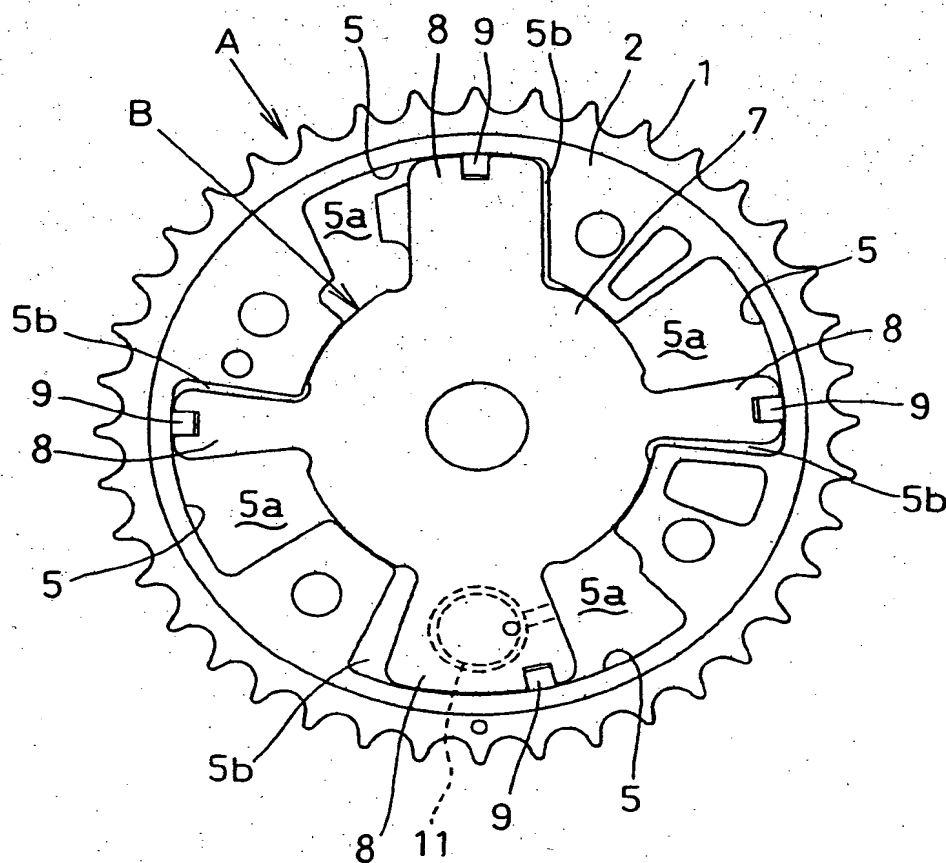


FIG. 4

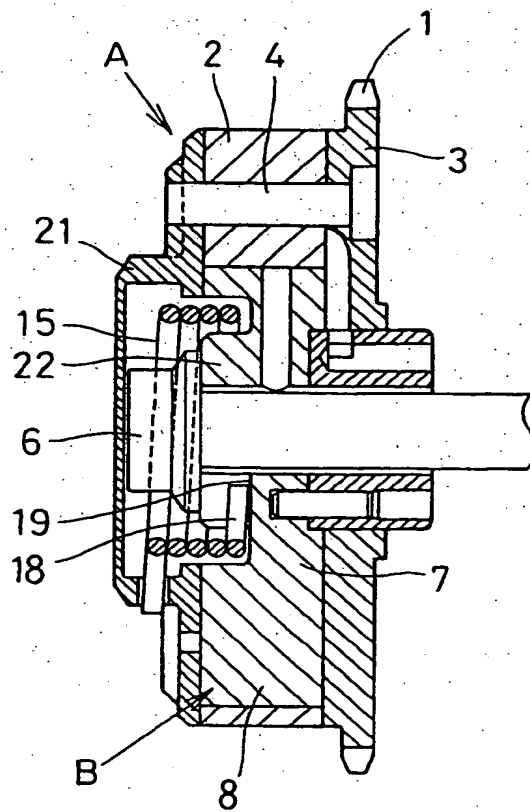


FIG. 5

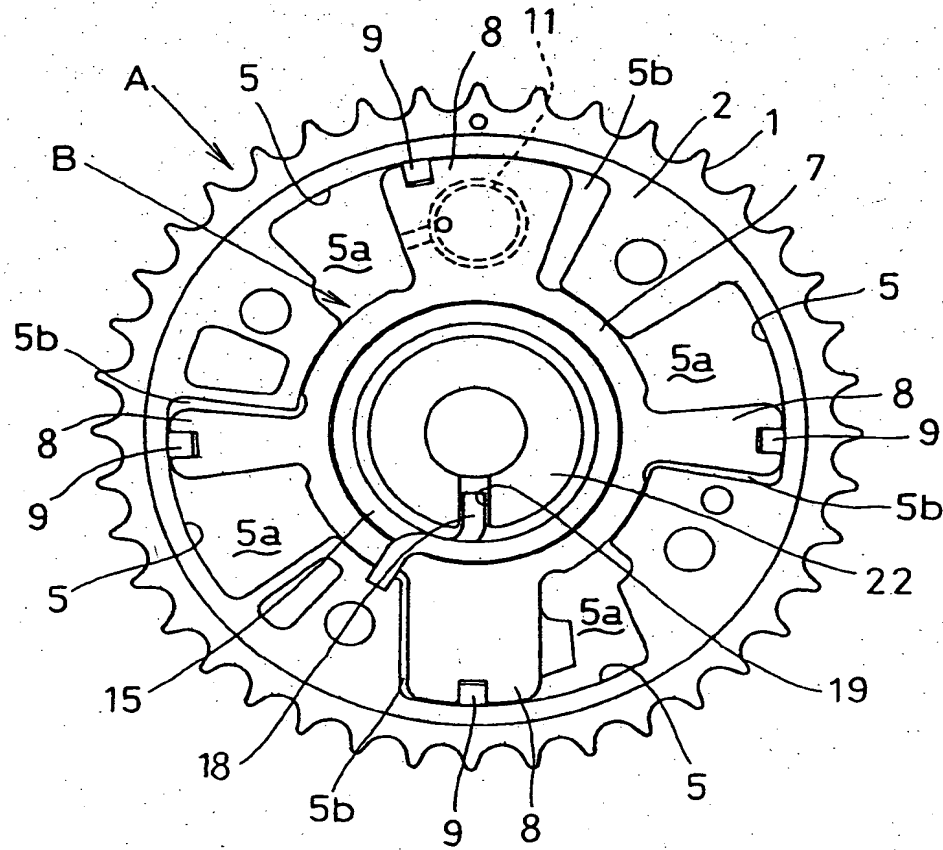


FIG. 6

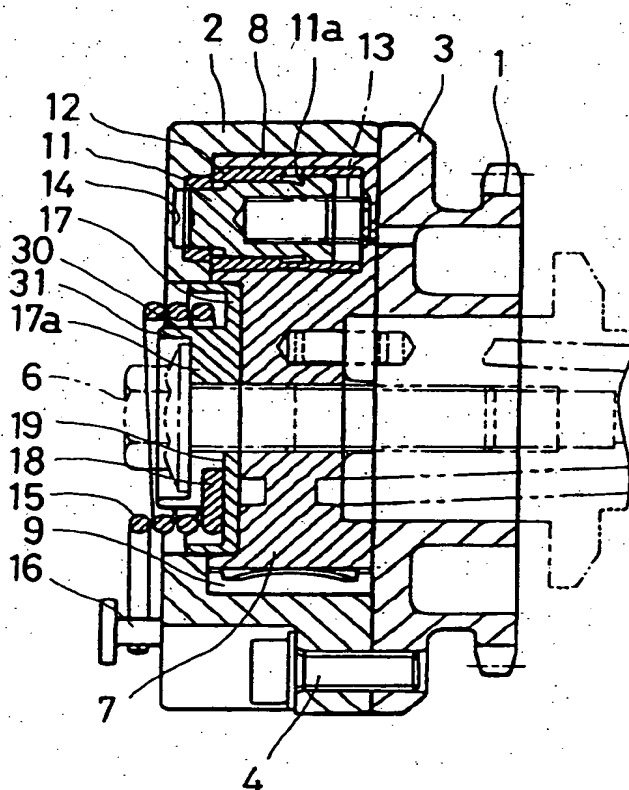


FIG. 7

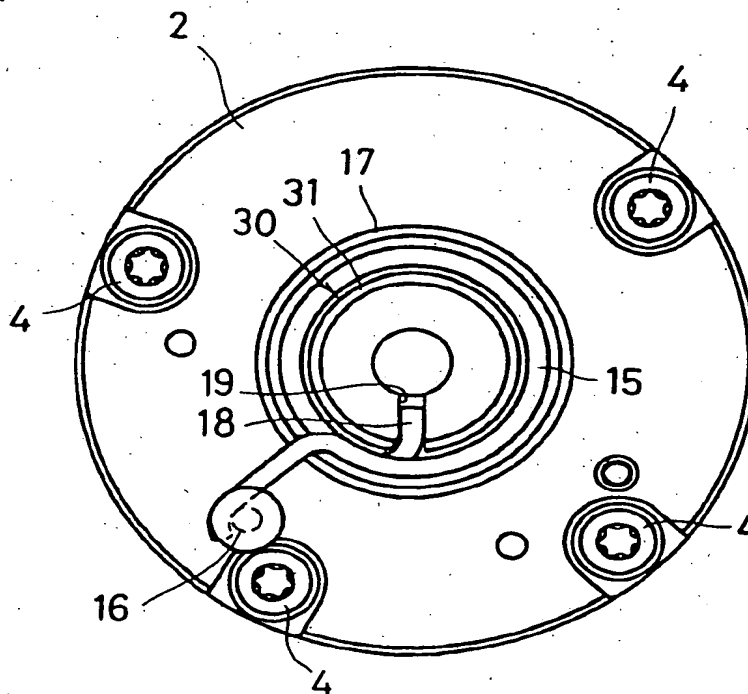


FIG. 8

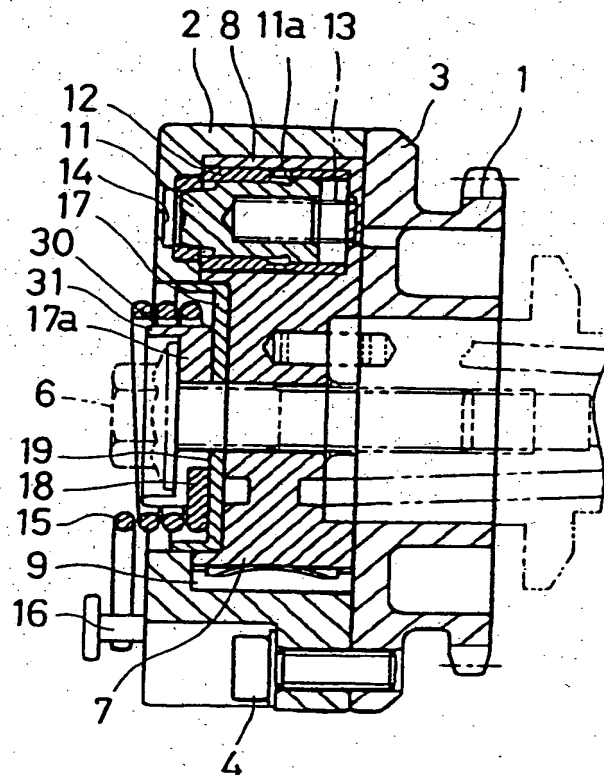


FIG. 9

STAND DER TECHNIK

